

УДК 339.137.21

Л.Ю. Помыткина, В.Ф. Кокоша, А. Сипатова

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ В УСТАНОВЛЕНИИ ЦЕН НА ТОВАРЫ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ



Ключевые слова: *технические характеристики товара, оценка качества, матрицы попарного сравнения характеристик и товаров, установление цены с позиции потребителя, метод анализа иерархий.*

Исследована возможность использования метода анализа иерархий (МАИ) в ценообразовании. Объектом исследования послужили смартфоны в одном ценовом диапазоне. Результаты показали, что потребители по-разному оценивают качество товаров и ожидают соответствующую цену.

L.Yu. Pomytkina, V.F. Kokosha, A.V. Sipatova

APPLICATION OF THE METHOD OF HIERARCHY ANALYSIS IN THE PRICING OF DURABLE GOODS

Keywords: *technical characteristics of the goods, quality assessment, matrices of pairwise comparison of characteristics and goods, pricing from the consumer's point of view, method of analysing hierarchies.*

The article explores the possibility of using the hierarchy analysis method in pricing. The subjects of the study were smartphones in the same price range. The results showed that consumers differently assess the quality of goods and expect the corresponding price.

Кокоша Валентина Федоровна – ассистент кафедры менеджмента и управления качеством Института экономики и управления Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург). Тел.: 89827099131; e-mail: kokonya2006@mail.ru.

Kokosha Valentina - Assistant of the Department of Quality Management of Ural State Forest Engineering University (Yekaterinburg). Phone: 89827099131; e-mail: kokonya2006@mail.ru.

Сипатова Алина Владимировна - студентка третьего курса Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург). Тел.: 89923469101; e-mail: sipatova-alina@mail.ru.

Sipatova Alina – third-year student of Ural State Forest Engineering University (Yekaterinburg). Phone: 8 992 346 91 01; e-mail: sipatova-alina@mail.ru.

Многообразие товаров, предлагаемых рынками, предполагает дифференциацию цен на эти товары. Установление цены – вопрос щепетильный для продавца и производителя, так как именно от цены зависят их доход и прибыль. В ситуации совершенной конкуренции продавец устанавливает цену, сформировавшуюся в результате равновесия спроса и предложения. В этом случае цена на один и тот же товар будет варьировать в небольшом диапазоне, размер которого может зависеть от таких факторов, как сезонность, марка товара или продавца, логистика, место расположения торговой точки, степень охвата рынка, конкурентоспособность товара или продавца и пр.

Однако установить свою цену в этом диапазоне трудно. В данном случае появляется необходимость выяснить, как сам покупатель оценивает данный товар, какова ценность товара, чтобы он (потребитель) пожертвовал своими деньгами в пользу покупки? Выбирая из нескольких возможных вариантов, потребитель склоняется к тому товару, у которого полезность (или ценность), с его точки зрения, значительно превышает цену.

В данном случае для продавца товара самым сложным является определение критериев полезности (или ценности, важности) данного товара, воспринимаемых потребителем, ранжирование этих критериев, соотнесение ранжированных критериев с теми, которые присутствуют в товаре, а затем – установление цены товара.

Объектом исследования были выбраны смартфоны, многообразие которых наблюдается на рынке. Из этого многообразия авторы выбрали пять моделей, находящиеся в одном ценовом диапазоне и имеющие следующие основные (с точки зрения потребителей) характеристики (табл. 1).

Таблица 1

Основные характеристики смартфонов, выделенных их потребителями

Характеристики	Модели смартфонов				
	Nokia 5	Asus ZenFone 4Max	XiaomiMi A1	Sony Xperia X	Samsung Galaxy J7
Цена, руб.	10570	11610	11680	12690	11050
Операционная система	Android 7.1	Android 7.0	Android 7.1	Android 6.0	Android 5.1
Разрешение основной камеры, Мп	13	13	12	23	13
Диагональ дисплея, дюйм	5	5,5	5,5	5	5,5
Оперативная память, Гб	2	3	4	3	2
Встроенная память, Гб	16	32	64	32	16
Емкость аккумулятора, мА·час	3000	5000	3080	2620	3300

Диапазон цен выбранных марок смартфона составляет 2120 руб. ($12690 \div 10570$). С первого взгляда определить «справедливость» цен может только специалист. Как показывает статистика, таковыми являются от 1 до 2 % пользователей.

Оценка основных характеристик смартфона проводилась по 9-балльной шкале предпочтений:

- 9 баллов - очень предпочтительно;
- 8 баллов - весьма предпочтительно;

Операционная система (5,02 балла)
↓ предпочтительней
Диагональ дисплея (5,39 балла)
↓ предпочтительней
Встроенная память (5,88 балла)
↓ предпочтительней
Разрешение камеры (5,65 баллов)



Рис.1. Граф оценки технического уровня смартфона, воспринимаемый потребителем (Андрейчиков, Андрейчикова, 1998).

Таблица 3

Матрица попарного сравнения технических характеристик смартфона (Π^* - произведение по строке; n - размер матрицы) (Андрейчиков, 2001).

Характеристики, которые сравнивают	Характеристики, с которыми сравнивают							$n\sqrt{\Pi}$	Нормализованное значение
		Емкость аккумулятора a	Оперативная память b	Разрешение камеры c	Встроенная память d	Диагональ дисплея e	Операционная система f		
	Емкость аккумулятора (a)	1	a/b	a/c	a/d	a/e	a/f		
	Оперативная память (b)	b/a	1	b/c	b/d	b/e	b/f		
	Разрешение камеры (c)	c/a	c/b	1	c/d	c/e	c/f		
	Встроенная память (d)	d/a	d/b	d/c	1	d/e	d/f		
	Диагональ дисплея (e)	e/a	e/b	e/c	e/d	1	e/f		
	Операционная система (f)	f/a	f/b	f/c	f/d	f/e	1		
Итого								Σ	1,000

Таблица 4

Значения математического ожидания ИО

Порядок матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
М(ИО)	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Для заполнения матрицы попарного сравнения характеристик смартфонов авторы, выполняя функцию экспертов, также использовали 9-балльную шкалу. На основании всех принятых установок были получены следующие расчетные данные (табл. 5).

Таблица 5

Матрица попарного сравнения характеристик смартфонов

	Характеристики, с которыми сравнивают							П*	$n\sqrt{П}$	Нормализованное значение
		Емкость аккумулятора (a)	Оперативная память (b)	Разрешение камеры (c)	Встроенная память (d)	Диагональ дисплея (e)	Операционная система (f)			
Характеристики, которые сравнивают	Емкость аккумулятора (a)	1	2	3	5	7	9	1890	3,52	0,403
	Оперативная память (b)	0,5	1	2	4	6	8	192	2,40	0,276
	Разрешение камеры (c)	0,33	0,5	1	2	3	5	5	1,31	0,15
	Встроенная память (d)	0,2	0,25	0,5	1	2	4	0,2	0,76	0,088
	Диагональ дисплея (e)	0,14	0,17	0,33	0,5	1	3	0,012	0,48	0,055
	Операционная система (f)	0,11	0,13	0,2	0,25	0,33	1	0,0002	0,25	0,028
Итого									8,72	1,000

Результаты умножения матрицы экспертных оценок на вектор-столбец приоритетов:

$$1 \cdot 0,403 + 2 \cdot 0,276 + 3 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,088 + 7 \cdot 0,055 + 9 \cdot 0,028 = 2,48;$$

$$0,5 \cdot 0,403 + 1 \cdot 0,276 + 2 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,088 + 6 \cdot 0,055 + 8 \cdot 0,028 = 1,68;$$

$$0,33 \cdot 0,403 + 0,5 \cdot 0,276 + 1 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,088 + 3 \cdot 0,055 + 5 \cdot 0,028 = 0,90;$$

$$0,2 \cdot 0,403 + 0,25 \cdot 0,276 + 0,5 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,088 + 2 \cdot 0,055 + 4 \cdot 0,028 = 0,54;$$

$$0,14 \cdot 0,403 + 0,17 \cdot 0,276 + 0,33 \cdot 0,15 + 0,5 \cdot 0,088 + 1 \cdot 0,055 + 3 \cdot 0,028 = 0,34;$$

$$0,11 \cdot 0,403 + 0,13 \cdot 0,276 + 0,2 \cdot 0,15 + 0,25 \cdot 0,088 + 0,33 \cdot 0,055 + 1 \cdot 0,028 = 0,18;$$

Результаты деления итогов умножения на вектор-столбец приоритетов:

$$[2,48; 1,68; 0,90; 0,54; 0,34; 0,18] : [0,403; 0,276; 0,15; 0,088; 0,055; 0,028] =$$

$$[6,15; 6,11; 6,03; 6,11; 6,16; 6,26]$$

$$\lambda_{\max} = (6,15 + 6,11 + 6,03 + 6,11 + 6,16 + 6,26) : 6 = 6,14$$

$$\text{ИО} = (6,14 - 6) : (6 - 1) = 0,027.$$

$OO = 0,027 : 1,24 = 0,022$.

Экспертные оценки достаточно согласованы, так как $OO < 0,1$.

Матрицы попарного сравнения марок смартфонов по характеристикам рассчитываются по соотношению технических характеристик, представленных в табл. 6.

Таблица 6

Матрица попарного сравнения смартфонов по характеристике «ёмкость аккумулятора»

Марка, которую сравнивают	Марка, с которой сравнивают						Π	$\sqrt[n]{\Pi}$	Нормализованное значение
		Nokia 5	Asus ZenFone 4 Max	Xiaomi Mi A1	Sony Xperia X	Samsung Galaxy J7			
	Nokia 5	1	0,6	0,98	1,15	0,91	0,61	0,91	0,176
	Asus ZenFone 4 Max	1,67	1	1,62	1,91	1,52	7,82	1,51	0,294
	Xiaomi Mi A1	1,03	0,62	1	1,18	0,93	0,69	0,93	0,181
	Sony Xperia X	0,87	0,52	0,85	1	0,79	0,31	0,79	0,154
	Samsung Galaxy J7	1,1	0,6	1,07	1,26	1	0,98	1,00	0,194
Итого								5,13	1,00

Матрицы по остальным характеристикам смартфонов рассчитаны аналогичным образом. В табл. 7 представлены результаты расчетов по матрицам.

Таблица 7

Нормализованные значения по техническим характеристикам и маркам смартфонов

	Нормализованное значение по:					
	ёмкости аккумулятора	оперативной памяти	разрешению камеры	встроенной памяти	диагонали дисплея	операционной системе
Nokia 5	0,18	0,14	0,18	0,10	0,19	0,26
AsusZenFone 4 Max	0,29	0,21	0,18	0,20	0,21	0,21
XiaomiMi A1	0,18	0,29	0,16	0,40	0,21	0,26
SonyXperia X	0,15	0,21	0,31	0,20	0,19	0,16
SamsungGalaxy J7	0,19	0,14	0,18	0,10	0,21	0,11

Выполняем итоговые расчеты и ранжируем изделия по цене (табл. 8).

Таблица 8

Итоговая оценочная таблица			
Марка смартфона	Расчет	Результат	Ранг по цене
Nokia 5	$0,403 \cdot 0,18 + 0,276 \cdot 0,14 + 0,15 \cdot 0,18 + 0,088 \cdot 0,1 + 0,055 \cdot 0,19 + 0,028 \cdot 0,26$	0,164	5
AsusZenFone 4 Max	$0,403 \cdot 0,29 + 0,276 \cdot 0,21 + 0,15 \cdot 0,18 + 0,088 \cdot 0,2 + 0,055 \cdot 0,21 + 0,028 \cdot 0,21$	0,239	1
XiaomiMi A1	$0,403 \cdot 0,18 + 0,276 \cdot 0,29 + 0,15 \cdot 0,16 + 0,088 \cdot 0,4 + 0,055 \cdot 0,21 + 0,028 \cdot 0,26$	0,230	2
SonyXperia X	$0,403 \cdot 0,15 + 0,276 \cdot 0,21 + 0,15 \cdot 0,31 + 0,088 \cdot 0,2 + 0,055 \cdot 0,19 + 0,028 \cdot 0,16$	0,200	3
SamsungGalaxy J7	$0,403 \cdot 0,19 + 0,276 \cdot 0,14 + 0,15 \cdot 0,18 + 0,088 \cdot 0,1 + 0,055 \cdot 0,21 + 0,028 \cdot 0,11$	0,167	4

Сравним ранг по цене, рассчитанный по методу МАИ, и ранг, установленный продавцом смартфонов (табл. 9).

Таблица 9

Ранжирование по цене			
Марка смартфона	Фактическая цена, руб.	Фактический ранг (от наивысшей к наименьшей)	Ранг по цене по методу МАИ
Nokia 5	10570	5	5
AsusZenFone 4 Max	11610	3	1
XiaomiMi A1	11680	2	2
SonyXperia X	12690	1	3
SamsungGalaxy J7	11050	4	4

По результатам исследования можно сделать вывод, что цены, установленные продавцом для смартфонов Nokia 5, XiaomiMi A1 и SamsungGalaxy J7 соответствуют ожиданиям и предпочтениям покупателей. А цены на смартфоны AsusZenFone 4 Max и SonyXperia X фактически должны поменяться местами.

Список использованной литературы

Андрейчиков А.В. Анализ, синтез, планирование решений в экономике / Учебник. М.: Финансы и статистика, 2001. 368 с.

Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Компьютерная поддержка изобретательства (методы, системы, примеры применения). М.: Машиностроение, 1998. 476 с.

Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1989. 316 с.

Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. М.: Радио и связь, 1991. 224 с.

Рецензент статьи: кандидат педагогических наук, доцент И.В. Щепеткина.